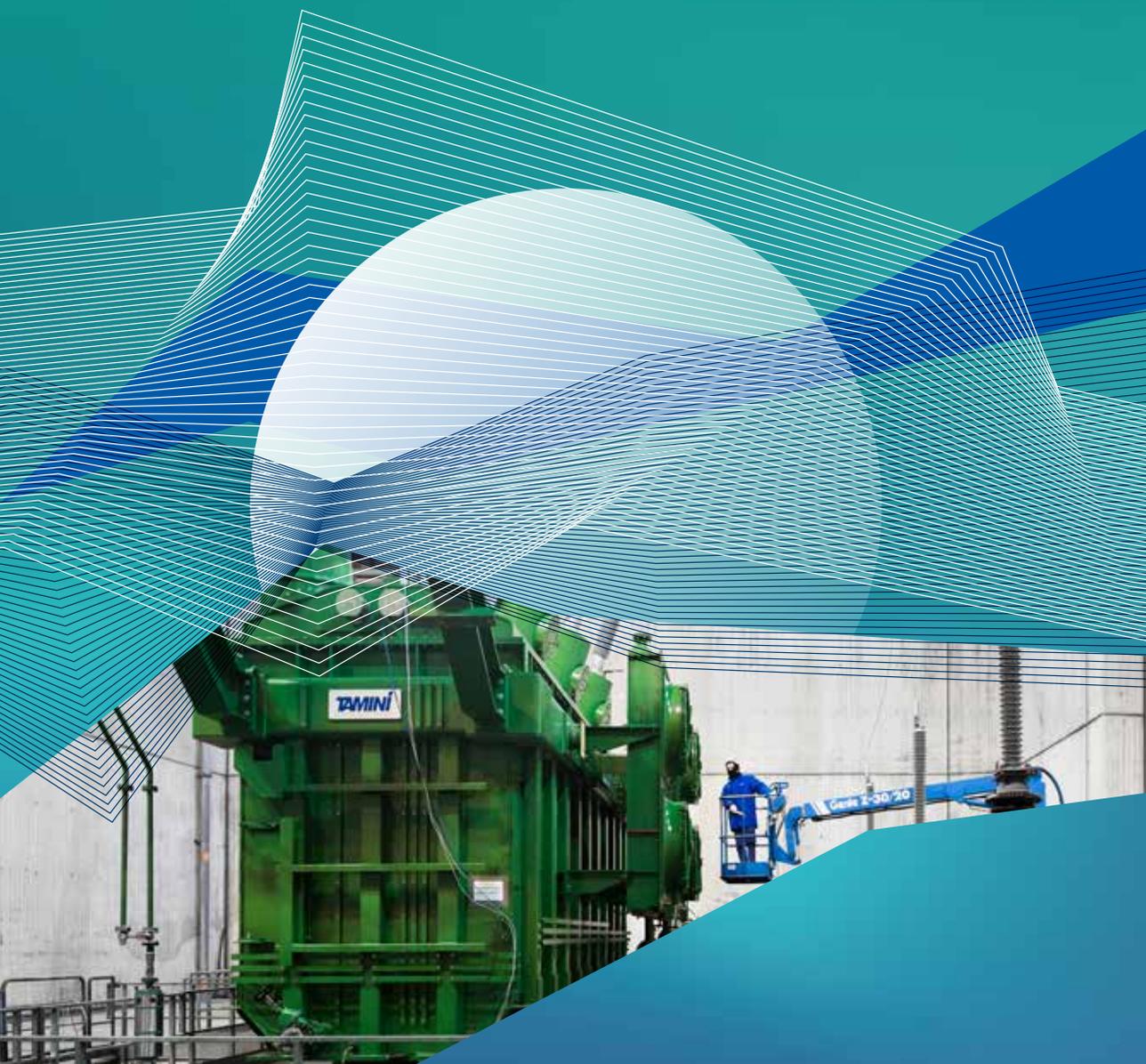


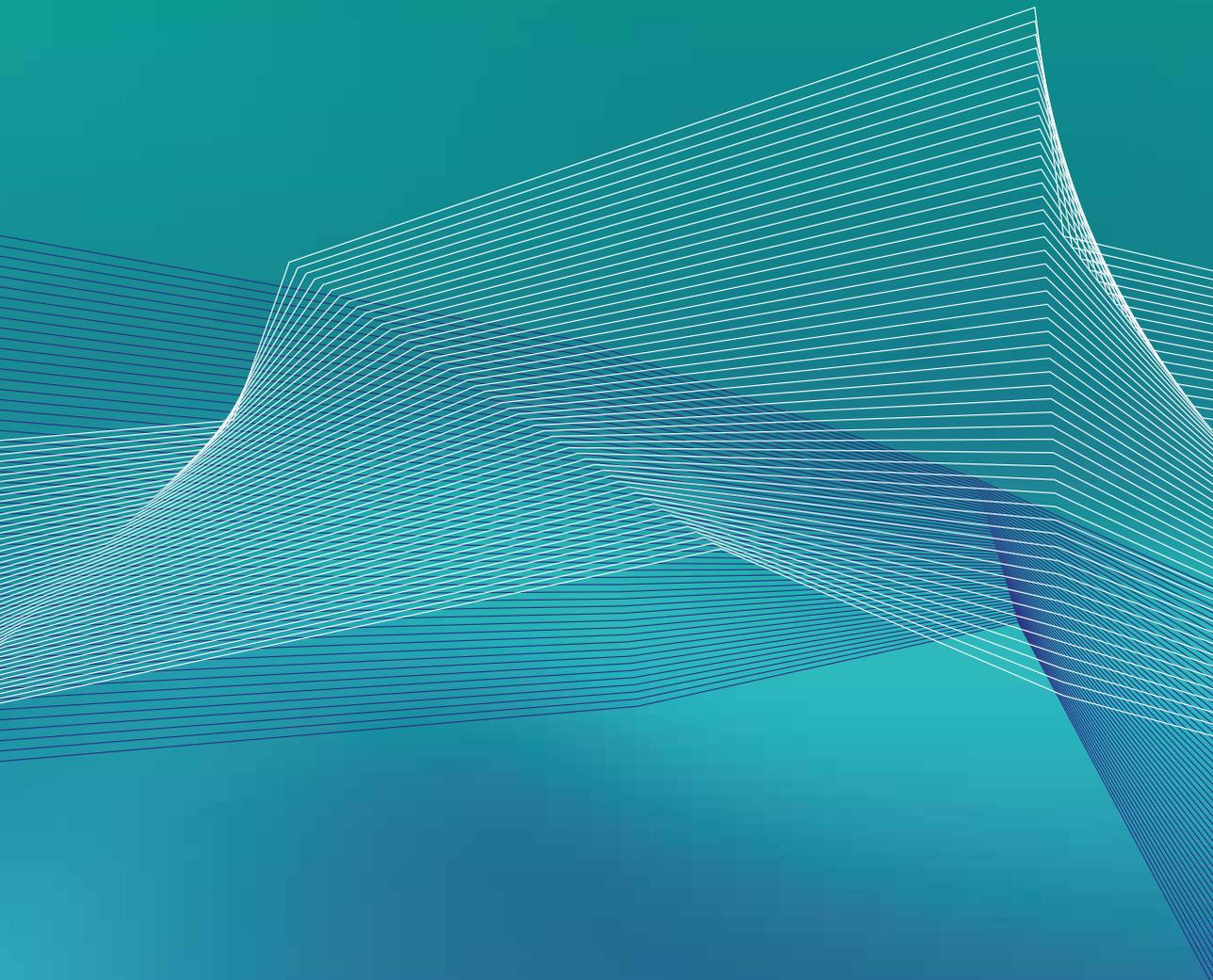
# Soluzioni Green

Il Made in Italy di Tamini



**TAMINI**  
ENERGY TRANSFORMERS

 **Terna Energy  
Solutions**  
MORE VALUE, TOGETHER.



**TAMINI**  
ENERGY TRANSFORMERS

 **Terna Energy  
Solutions**  
MORE VALUE, TOGETHER.

# Soluzioni Green

## Soluzioni uniche, sviluppate sulle esigenze dei clienti.

### Unici in qualità

I nostri trasformatori sono il risultato di un mix unico: l'eccellenza artigianale del Made in Italy unita a tecnologie all'avanguardia.

### Unici in tecnologia

Adottiamo metodologie di ricerca e sviluppo uniche per offrire ai nostri clienti prodotti e servizi con i più alti standard di qualità.

### Unici nella customizzazione

Soddisfiamo le esigenze specifiche dei nostri clienti attraverso la capacità di personalizzare ogni soluzione, grazie a oltre un secolo di esperienza nel settore.

### Unici nel design

Il nostro team esperto e qualificato progetta prodotti unici, grazie al know-how e alle competenze distintive acquisite in tutto il mondo.



# Soluzioni Green

Tamini progetta e produce *trasformatori Green* per applicazioni industriali e di potenza, offrendo soluzioni sicure e a basso impatto ambientale.





# Trasformatori per soluzioni Green

Tamini progetta e produce *trasformatori Green*, riempiti con esteri naturali (o sintetici), per la distribuzione, la trasmissione e la produzione di energia elettrica da fonti convenzionali e rinnovabili.

I *trasformatori Green* sono disponibili anche per applicazioni industriali (ad esempio, trasformatori per forni e raddrizzatori) con l'obiettivo di minimizzare il rischio di incendio e garantire elevati standard ambientali.

I prodotti dell'azienda sono progettati per fornire soluzioni su misura per le specifiche esigenze dei clienti, rispondendo efficacemente ai continui progressi tecnologici nei sistemi di generazione, trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica, soddisfacendo la crescente domanda di interconnessione delle diverse reti nazionali, con una particolare attenzione agli aspetti ambientali.

Tamini è in grado di fornire nuovi *trasformatori Green* o, in alternativa, può provvedere al rinnovo dei trasformatori a olio minerale con retrofilling con esteri naturali (o sintetici) grazie ad attività di Service. L'utilizzo di *trasformatori Green* può contribuire a realizzare i principali risparmi sui costi di installazione, consentendo un minore impatto della stazione, riducendo o evitando la necessità di sistemi antincendio aggiuntivi (talvolta riducendo i costi assicurativi) e riducendo la necessità di contenimento per evitare perdite in loco.

Tamini ha installato con successo il primo grande prototipo di autotrasformatore da 250/375 MVA, 400/135±10% kV nel 2017 e da allora l'unità è regolarmente in funzione.

Questo autotrasformatore ha superato tutte le prove di routine, di tipo e speciali, compresa la prova di resistenza al cortocircuito nel laboratorio CESI di Rondissone, Torino (Italia).

- Pacchetti di servizi dedicati possono essere offerti per soddisfare le esigenze specifiche dei clienti;
- Assistenza eseguita in tutto il mondo;
- Trasporto di trasformatori e apparecchiature in tutto il mondo, compreso lo sdoganamento.



# Ricerca e Sviluppo



L'obiettivo dell'attività di Ricerca e Sviluppo è quello di ottenere il miglior costo del ciclo di vita possibile dei prodotti Tamini, per preservare l'ambiente dai rischi di inquinamento e incendio, attraverso un continuo miglioramento dei criteri di progettazione.

Le ricerche sui *trasformatori Green*, riempiti con estere naturale (o sintetico), comprendono le seguenti attività:

- Analisi della distribuzione del campo elettrico;
- Analisi del modello di rete termoidraulica;
- Materiali e componenti sostenibili dal punto di vista ambientale con prestazioni e caratteristiche migliorate;
- Sistemi diagnostici;
- Analisi delle sollecitazioni elettriche dovute a sovratensioni rapide e transitorie;
- Fluidodinamica degli esteri.



## Sistemi integrati di qualità, ambiente e sicurezza



I sistemi integrati sono eseguiti e certificati in conformità con le norme ISO 9001-2015, norma ISO 14001:2015 e OHSAS 45001:2018.

I controlli di qualità vengono eseguiti in ogni fase:

- progettazione;
- cicli produttivi;
- approvvigionamento e collaudo;
- installazione sul posto.

Tutti gli stabilimenti di Tamini hanno le proprie strutture adibite al collaudo per l'esecuzione di test di routine, prove di prototipi o verifiche speciali in conformità con le norme CEI o IEEE (ANSI) e altri standard riconosciuti a livello mondiale (ASA, CSA, BSS, SEV ecc.).

Tamini è conforme alle più aggiornate legislazioni internazionali in materia di sicurezza e protezione ambientale.



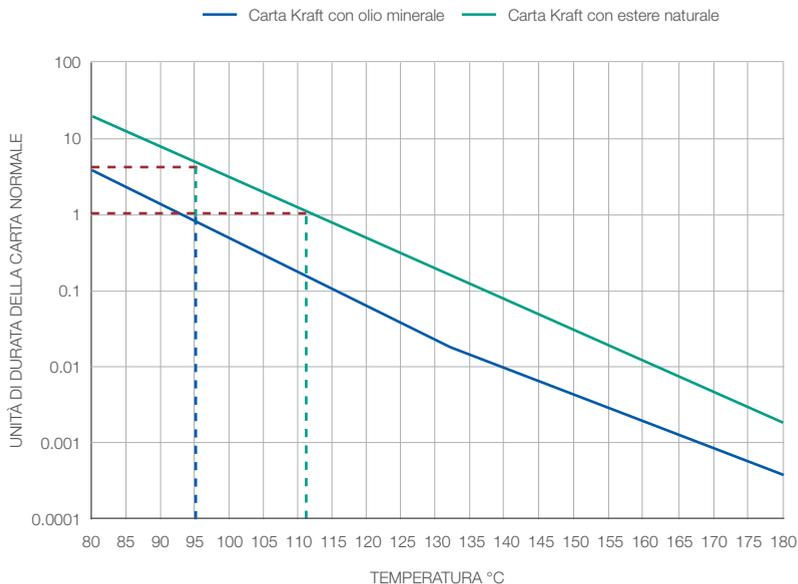
# Estere naturale: caratteristiche e punti di forza

Gli esteri naturali vengono estratti dai vegetali. Le fonti più comuni sono la colza, la soia o il girasole.

Le più note proprietà dei fluidi a base di esteri naturali sono: sicurezza antincendio (elevato punto di infiammabilità), protezione dell'ambiente (facilmente biodegradabile) e miglioramento delle prestazioni dei trasformatori (aumento della vita attesa dei materiali isolanti).

*I trasformatori Green* consentono ai clienti di risparmiare denaro, riducendo al contempo il rischio di incendi e danni ambientali, grazie al concetto di Sicurezza:

- **Sicurezza per le persone** che vivono e lavorano nei pressi dei trasformatori;
- **Sicurezza per l'ambiente** che circonda i trasformatori;
- **Sicurezza per gli edifici e le aziende** che si trovano in prossimità dei trasformatori;
- **Sicurezza per gli investimenti** in beni critici come i trasformatori.



**Estere naturale:  
caratteristiche  
e punti di forza**



Uno dei principali vantaggi tecnici dell'estere naturale è la buona solubilità in acqua, che consente di estrarre l'acqua dai materiali cellulósici.

Il tasso di invecchiamento del trasformatore si riduce! La norma IEC 60076-14 definisce una classe termica superiore per i trasformatori con riempimento di estere.

Lo stesso isolante in cellulosa ha un'aspettativa di vita migliore se invecchiato in estere naturale anziché in olio minerale.

Alla stessa temperatura di esercizio, utilizzando l'estere naturale al posto dell'olio minerale, la durata termica sarà molto più lunga.

Allo stesso modo, lavorando a temperature più elevate, a parità di durata di vita la potenza nominale sarà molto più elevata.

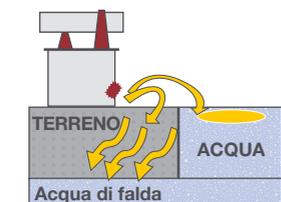
FLUIDO	PUNTO DI INFIAMMABILITÀ ISO 2719	PUNTO DI FUOCO ISO 2592	CLASSIFICAZIONE SECONDO IEC 61039
Olio minerale	150°C	170°C	0
Estere sintetico	260°C	316°C	K
Estere naturale	> 260°C	>350°C	K

## Olio minerale vs estere naturale

### Impatto ambientale

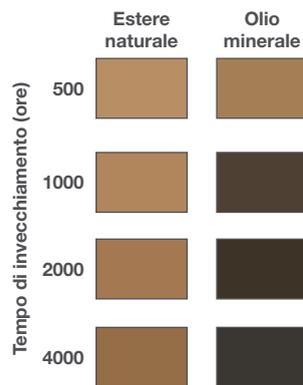
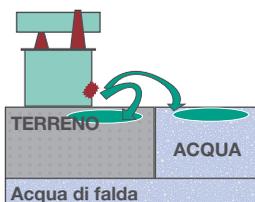
#### OLIO MINERALE

- Rapida infiltrazione nel terreno;
- Capacità di raggiungere il serbatoio dell'acqua;
- Biodegradazione molto lenta;
- Costi di bonifica molto elevati.



#### ESTERI NATURALI

- Infiltrazione molto lenta;
- Non tossici;
- Completamente biodegradabili;
- Costi di bonifica molto bassi.





# Trasformatori e soluzioni per applicazioni di potenza



## Trasformatori GSU (Generator Step Up)

Il trasformatore GSU è un componente essenziale di una centrale elettrica poiché collega il sistema di generazione alla rete di trasmissione.

### Caratteristiche del prodotto:

- Tensione di sistema fino a 550 kV;
- Potenza nominale fino a 900 MVA;
- Unità trifase e monofase;
- Progettazione personalizzata per trasformatori GSU che possono essere utilizzati in diverse centrali elettriche.

Oltre a quelli step-up, in un impianto di produzione di energia elettrica sono presenti altri trasformatori che alimentano il sistema ausiliario della centrale per l'avviamento della caldaia/generatore a turbina o della turbina a gas/generatore e per l'alimentazione di quei carichi che non sono specificamente associati all'unità di produzione.

## Trasformatori per la trasmissione

I trasformatori per la trasmissione sono utilizzati per interconnettere i sistemi di trasmissione ad alta tensione.

### Caratteristiche del prodotto:

- Tensione di sistema fino a 550 kV;
- Potenza nominale fino a 900 MVA.

# Trasformatori e soluzioni per applicazioni di potenza

## Autotrasformatori

Si tratta di unità particolari in cui gli avvolgimenti primari e secondari non sono separati ma hanno una parte in comune.

### Caratteristiche del prodotto:

- Tensione di sistema fino a 550 kV;
- Potenza nominale fino a 900 MVA.

## Reattori Shunt

I reattori shunt sono utilizzati in un sistema di trasmissione per compensare la potenza reattiva capacitiva richiesta dalle grandi reti in alta tensione.

### Caratteristiche del prodotto:

- Tensione di sistema fino a 550 kV;
- Potenza fino a 300 Mvar;
- Unità trifase e monofase.

## **Trasformatori per la distribuzione**

I trasformatori per la distribuzione sono utilizzati ovunque sia necessario collegare i sistemi per la distribuzione e l'utilizzo dell'energia elettrica.

Oggi sono utilizzati anche nelle stazioni mobili, necessarie per fornire l'energia dove non è possibile costruire una stazione standard.

L'esperienza di Tamini ha permesso all'azienda di diventare un marchio leader a livello nazionale e internazionale nel mercato dei trasformatori per la distribuzione AT/MT e MT/MT. I prodotti dell'azienda sono utilizzati in un ampio spettro di applicazioni da una pletera di importanti clienti.

I trasformatori per la distribuzione di energia sono generalmente trifase o monofase, immersi in fluidi, con diversi metodi di raffreddamento, con tecnologia a conservatore o a tenuta stagna (con o senza riempimento di azoto/aria), con commutatore fuori tensione o commutatore sotto carico.

Inoltre, possono essere prodotti trasformatori per applicazioni ferroviarie con diversi cicli di carico.

### ***Trasformatori AT/MT***

#### **Caratteristiche del prodotto:**

- Tensione di sistema fino a 550 kV;
- Potenza nominale fino a 900 MVA.

### ***Trasformatori MT/MT***

#### **Caratteristiche del prodotto:**

- Tensione di sistema fino a 52 kV;
- Potenza nominale fino a 100 MVA.



# Phase Shifting Transformers (PST)



In seguito alla deregolamentazione del settore energetico, le moderne reti elettriche possiedono una struttura articolata che copre vaste aree, spesso in diversi Paesi.

L'energia non viene più prodotta e consumata nello stesso paese, nella stessa zona, ma viene commercializzata su larga scala tra paesi e zone diversi. Pertanto, è necessario gestire il flusso di energia sulla base di contratti di fornitura e non del percorso naturale determinato dai parametri fisici delle reti interconnesse.

Un Phase-Shifting Transformer (PST, trasformatore variatore di fase) è una speciale unità utilizzata in particolare per la gestione del flusso elettrico attraverso linee di interconnessione complesse. Il trasformatore variatore di fase consente di controllare lo sfasamento tra le tensioni in ingresso e in uscita delle linee di trasmissione interconnesse.

Variando lo sfasamento è possibile controllare sia l'ampiezza che la direzione del flusso elettrico.

Considerazioni simili valgono per il flusso di potenza reattiva, ma sono basate sulla regolazione in fase delle tensioni.

Al fine di soddisfare questi requisiti, sono disponibili numerose soluzioni di progettazione.

I tipi più comuni sono:

- Modello dual-core in configurazione simmetrica e asimmetrica;
- Modello single-core in configurazione simmetrica e asimmetrica.

Entrambi consentono di aggiungere una regolazione della tensione in fase, per compensare la fluttuazione della tensione netta o per combinare la regolazione in fase e in quadratura.

#### **Caratteristiche del prodotto:**

- Tensione di sistema fino a 550 kV con regolazione in fase, se necessario;
- Potenza passante fino a 1800 MVA.

# Phase Shifting Transformers (PST)

## Esempi di PST

Di seguito una breve descrizione dei più importanti PST prodotti da Tamini nel corso degli anni.

- a)** Modello single-core con regolazione sia in fase che in quadratura, 75 MVA:
- Tensione primaria: 154,5 kV +18/-10 x 1,97 kV con commutatore sotto carico per la regolazione in fase;
  - Tensione secondaria: 138 kV  $\pm$  j16 x 3,84 kV che consente una capacità di sfasamento a vuoto di  $\pm 24^\circ$  con commutatore sotto carico.
- b)** Modello single-core con regolazione sia in fase che in spostamento, 62,5 MVA:
- Tensione primaria: 236 kV +18/-10 x 2,95 kV con commutatore sotto carico per la regolazione in fase;
  - Tensione secondaria: 160 kV  $\pm$  j16 x 4,045 kV che consente una capacità di sfasamento a vuoto di  $+29^\circ -14,1^\circ$  con commutatore sotto carico per il campo di regolazione simmetrico, più un commutatore fuori circuito per estendere o ridurre ulteriormente il campo di regolazione angolare.

Le suddette unità sono state le prime in assoluto ad essere installate con configurazioni di avvolgimento speciali per ottenere una regolazione angolare e di fase sotto carico con solo due commutatori trifase e con numerose possibilità di utilizzo.

- c)** Modello single-core di Tamini di un trasformatore PST da 160 MVA - 230 kV con una tensione primaria di +24/-4 x 2.726 kV (con OLTC per regolazione in fase) e con una tensione secondaria di 132 kV  $\pm$  j17 x 5.426 kV per ottenere una capacità di sfasamento di  $\pm 35^\circ$  con un commutatore sotto carico. Il trasformatore è di tipo OFAF. L'unità è inoltre dotata di un avvolgimento terziario per alimentare apparecchiature ausiliarie. Il peso dell'unità è di circa 240 tonnellate.

- d)** Un'altra applicazione speciale sviluppata da Tamini è un autotrasformatore da 150/200 MVA con tensione primaria di 330 kV e secondaria di 161 kV  $\pm 8 \times 1,25\%$  (con commutatore sotto carico per la regolazione in fase). È inoltre dotato di un commutatore fuori circuito supplementare da  $\pm 2 \times 12$  kV che consente una capacità di sfasamento di  $\pm 6^\circ$ . Questo autotrasformatore è l'unico impianto al mondo con tale capacità.
- e)** Modello dual-core con regolazione sia in fase che in quadratura, 160 MVA, ottenuta accoppiando un'unità principale con un'unità booster
- Tensione primaria: 230 kV  $+16/-8 \times 1,24\%$  con commutatore sotto carico per la regolazione in fase;
  - Tensione secondaria: 155 kV  $\pm j16 \times 2,54\%$  che consente una capacità di sfasamento a vuoto di  $\pm 22^\circ$  con commutatore sotto carico. Il peso totale delle due unità assemblate è di 366 tonnellate.
- f)** Le unità più grandi prodotte da Tamini (design simmetrico dual-core tra i più grandi al mondo) hanno una potenza passante di 1800 MVA con un angolo di sfasamento massimo di  $\pm 17,5^\circ$ .  
Ciascuna unità è composta da due trasformatori, collegati tra loro con tensione in ingresso e uscita pari a 400 kV e sfasamento angolare regolabile da un OLTC a 33 posizioni. Inoltre, per invertire l'angolo di fase, è installato un advanced retard switch (ARS).



# Applicazioni speciali nella distribuzione di energia elettrica



## Trasformatori per le prove di tenuta al cortocircuito in sala prove

I trasformatori per le prove di tenuta al cortocircuito sono utilizzati nei laboratori di prova per verificare la capacità di resistenza al cortocircuito di dispositivi elettrici come interruttori, commutatori, trasformatori, ecc.

I trasformatori per cui il cortocircuito rappresenta la condizione operativa richiedono un design estremamente robusto.

## Trasformatori per sottostazione mobile

I trasformatori per sottostazioni mobili vengono utilizzati quando è necessario fornire temporaneamente energia in un luogo e in una situazione particolari, ad esempio in caso di guasto del sistema, manutenzione del sistema o costruzione civile.

Una tipica sottostazione mobile è elettrica, completamente attrezzata e installata su uno o più rimorchi, per essere trasportata su strada secondo le esigenze del cliente.

Una soluzione ottimale in termini di design è sempre il frutto di un percorso che prende in considerazione utente finale e produttore.

### Caratteristiche del prodotto:

- Tensione di sistema fino a 245 kV;
- Potenza nominale personalizzata in funzione delle dimensioni del trailer, peso max. trasportabile, sistema di raffreddamento e classe termica.



# Trasformatori per applicazioni industriali

Tamini è un'azienda leader nel settore dei trasformatori industriali di alta qualità e affidabilità: I trasformatori industriali Tamini sono progettati per soddisfare i requisiti tecnici più diversi e complessi.

Gran parte delle risorse sono dedicate allo sviluppo di trasformatori speciali per qualsiasi applicazione industriale, come trasformatori per forni, reattori, trasformatori di potenza per la distribuzione industriale e trasformatori rettificatori.

Negli ultimi dieci anni, Tamini ha prodotto più di 1,000 trasformatori. Di questi, circa un terzo sono trasformatori industriali e la maggior parte viene esportata in tutto il mondo.

Grazie a decenni di esperienza, ricerca e sviluppo, Tamini è in grado di fornire ai propri clienti trasformatori riempiti di olio di estere in conformità ai più stringenti requisiti normativi e di qualità.

## Trasformatori per forni AC e DC

I trasformatori per forni elettrici ad arco e per forni siviera sono le apparecchiature principali di un'acciaiera, pertanto vengono adottate soluzioni ingegneristiche specifiche per garantire nel tempo le migliori prestazioni sotto le sollecitazioni dielettriche, termiche e meccaniche che quotidianamente interessano questi trasformatori.

La durata dei trasformatori da forno è influenzata dalle forti sollecitazioni che si generano durante l'esercizio.

Tamini presta particolare attenzione a questo aspetto adottando una progettazione e procedure di produzione specifiche per garantire una struttura isolante del trasformatore più resistente (ad esempio, procedure migliorate per la pressatura degli avvolgimenti e operazioni di trattamento termico).

È possibile adottare diverse soluzioni in base alle esigenze del cliente:

- Soluzione “booster” o “regolazione diretta”;
- Chiusura delta BT all'interno o all'esterno del serbatoio;
- Le uscite in BT in barre di rame o in tubi raffreddati ad acqua.

Tamini inoltre fornisce:

- Trasformatori per forni speciali come i forni ad arco sommerso (SAF), i forni di rifusione della scoria elettrolitica (ESR) e i trasformatori per fonderie, utilizzati per alimentare i forni per la produzione di leghe di ferro speciali. Queste leghe spesso richiedono l'impiego di tre trasformatori di forno monofase invece di un unico trasformatore trifase per bilanciare l'impedenza di fase totale attraverso una disposizione a triangolo equilatero delle unità o nelle applicazioni dei moderni processi siderurgici.
- Trasformatori di regolazione, con regolazione a gradini o continua della tensione di uscita, per quelle applicazioni/processi in cui è necessaria una regolazione fine.

## Reattori serie per forno elettrico

I reattori serie collegati al trasformatore da forno sono spesso utilizzati per stabilizzare la corrente dell'arco. Al fine di ottenere una migliore efficienza del processo di fusione, i reattori in serie possono essere dotati di commutatori per regolare il reattore in base alle esigenze del forno ad arco. I reattori serie possono essere progettati con nucleo traferato o a cornice. Tamini ha progettato e fornito con successo diversi tipi di trasformatori-reattori.

I reattori vengono utilizzati nel funzionamento del forno per ottenere:

- Stabilità dell'arco e regolazione della potenza;
- Ottimizzazione del consumo di elettrodi;
- Limitazione della corrente durante il processo di fusione;
- Riduzione del flicker sulla rete di alimentazione.

### Caratteristiche del prodotto:

- Fino a 150 Mvar

## Trasformatori da raddrizzamento

Il trasformatore da raddrizzamento è il collegamento tra la rete elettrica e il convertitore CA/CC. Pertanto, ha lo scopo di fornire il numero di fasi, gli sfasamenti di tensione necessari per realizzare la conversione e di regolare l'ingresso del raddrizzatore per variare la tensione di uscita CC.

A tal fine, il trasformatore da raddrizzamento è spesso accoppiato a componenti come trasformatori di regolazione (o autotrasformatori), reattori saturabili e trasformatori interfasci.

Tutti questi componenti possono essere assemblati in un'unica cassa o in casse separate per ottimizzare il trasporto e superare le limitazioni del luogo di installazione.

Applicazioni tipiche: forni ad arco elettrico a corrente continua, elettrolisi, forni di fusione rottami, fonderia di alluminio, forni per grafitazione, sottostazioni di trazione, affinazione di metalli e inverter per variatori di velocità.

### Caratteristiche del prodotto:

- Potenza nominale fino a 250 MVA;
- Corrente BT fino a 150 kA

## **Trasformatori per la distribuzione**

I trasformatori per la distribuzione per applicazioni industriali sono utilizzati ovunque sia necessario collegare sistemi di trasmissione, distribuzione e utilizzo dell'energia elettrica che funzionano a tensioni diverse, al fine di trasferire grandi quantità di energia attiva e reattiva tra questi sistemi.

L'esperienza di Tamini ha permesso all'azienda di diventare un marchio leader a livello nazionale e internazionale nel mercato dei trasformatori per la distribuzione AT/MT e MT/MT.

I prodotti dell'azienda sono utilizzati in un ampio spettro di applicazioni da una pletera di importanti clienti.

I trasformatori di distribuzione per applicazioni industriali sono generalmente trifase o monofase, immersi in fluidi, con diversi metodi di raffreddamento, con tecnologia di conservazione o struttura ermetica, con commutatore fuori tensione o commutatore sotto carico.

Inoltre, possono essere prodotti trasformatori per applicazioni ferroviarie con diversi cicli di carico.

### ***Trasformatori AT/MT***

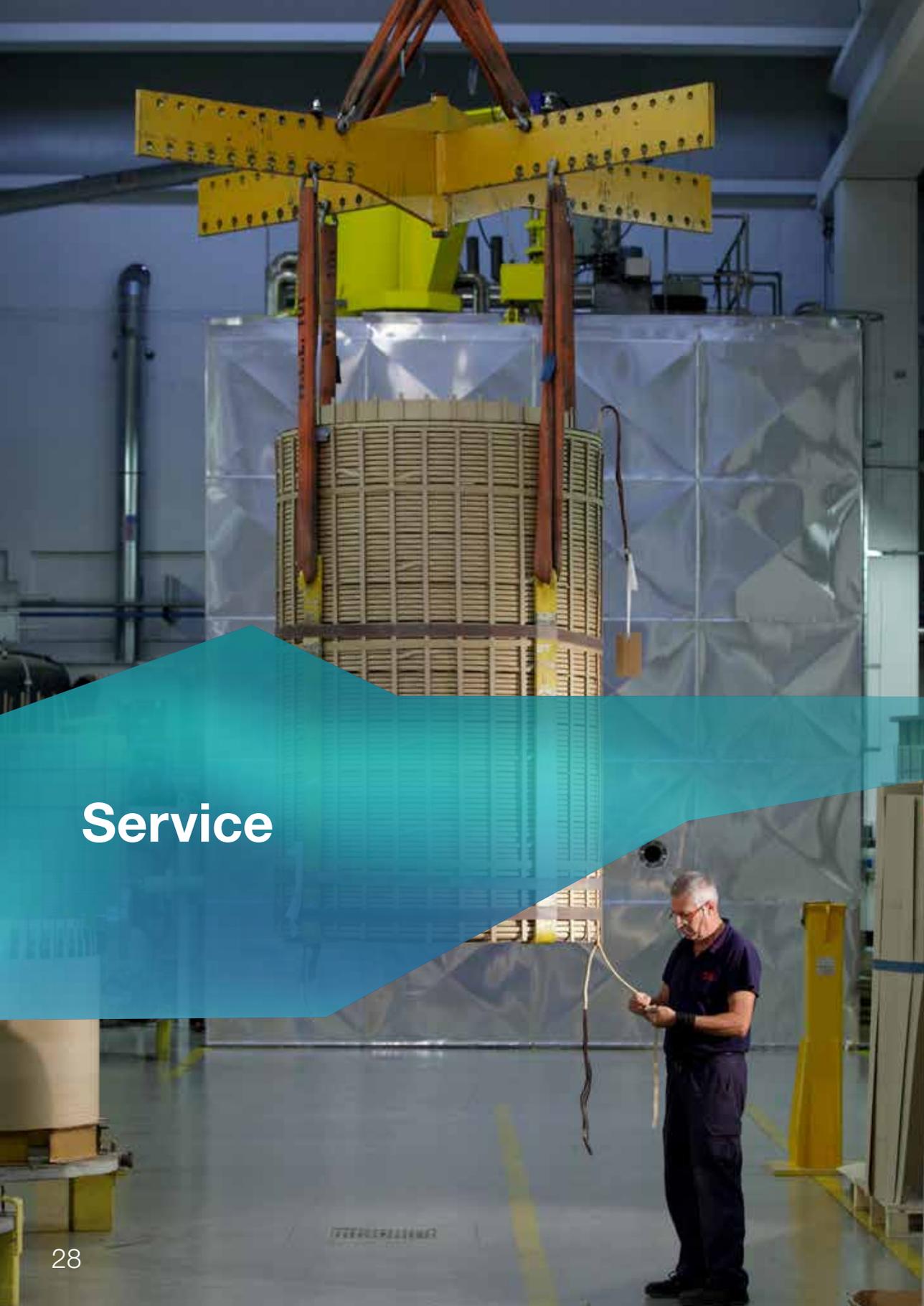
#### **Caratteristiche del prodotto:**

- Tensione di sistema fino a 550 kV;
- Potenza nominale fino a 900 MVA.

### ***Trasformatori MT/MT***

#### **Caratteristiche del prodotto:**

- Tensione di sistema fino a 52 kV;
- Potenza nominale fino a 100 MVA.



# Service

## Assistenza post-vendita

Il servizio post-vendita comprende tutte le attività di manutenzione, diagnostica, indagine e monitoraggio dei trasformatori, al fine di garantire la necessaria affidabilità e le azioni di rimedio predittivo dei malfunzionamenti per evitare interruzioni non programmate dei cicli produttivi del cliente.

L'assistenza di Tamini prevede mezzi e risorse dedicate per reagire prontamente in caso di problemi a supporto dei nostri clienti.

Le risorse di assistenza dedicate possono attingere a un pool di personale esperto proveniente da diversi stabilimenti di produzione per offrire una maggiore flessibilità, sfruttando 100 anni di esperienza.

La capacità di fornire tutte le parti di ricambio dei trasformatori, compresi i materiali di adattamento per l'installazione dei nuovi componenti disponibili, completa il servizio di assistenza post-vendita offerto da Tamini, che garantisce ai suoi clienti un'assistenza tecnica e una formazione di alta qualità in ogni fase della vita del trasformatore.

## Installazione e messa in servizio

Un team di specialisti esperti e qualificati garantisce un supporto completo per la consegna, l'assemblaggio e l'installazione di prodotti di rete e industriali di alta qualità e puntuali presso gli impianti dei clienti.

La capacità di consegnare trasformatori e attrezzature in tutto il mondo, compreso lo sdoganamento e la catena completa di fornitori di servizi di supporto per la disponibilità di strumenti e attrezzature rendono il servizio di Tamini il migliore della categoria per l'installazione e la messa in servizio dei trasformatori.

### **Riparazione e upgrade**

L'esperienza specializzata nella manutenzione preventiva, ordinaria e anticipata in loco e in azienda di qualsiasi trasformatore, unita al continuo impegno nell'innovazione tecnologica, fa dei servizi di riparazione e aggiornamento i punti di eccellenza di Tamini.

Riqualificare o potenziare vuol dire intervenire sulle parti attive e rivedere l'ingegneria della macchina senza modificare la struttura esistente o le parti che non devono essere modificate.

Il processo di upgrading aumenta notevolmente le prestazioni dei trasformatori in fase di sed e viene effettuato non solo su macchine danneggiate, ma anche su quelle funzionanti che, a causa di modifiche ai processi produttivi, non sono più adatte.

Questi servizi sono offerti sia sui prodotti propri che su quelli di terzi e garantiscono risultati corretti attraverso un rigoroso test finale effettuato presso il Tamini Lab.

### **Servizi di emergenza (24 ore su 24, 7 giorni su 7)**

I servizi di emergenza comprendono le attività e i materiali necessari per reagire il più rapidamente possibile alle richieste critiche dei clienti.

L'esclusivo servizio di pronto intervento Tamini, supportato dalle più avanzate tecniche di indagine diagnostica per l'individuazione di guasti o malfunzionamenti, consente di risolvere qualsiasi problema ai trasformatori installati e di ripristinare in tempi brevissimi le normali condizioni di funzionamento. Inoltre, un ampio stock di trasformatori ricondizionati e pronti all'uso può essere messo a disposizione dei clienti a condizioni flessibili di noleggio o acquisto.

### **Collaborazioni in tutto il mondo**

Tamini ha creato una rete di partner certificati per supportare l'assemblaggio, l'installazione e la messa in servizio dei nuovi trasformatori e per fornire la disponibilità di officine di riparazione qualificate per testare e risolvere i problemi di assistenza sui trasformatori Tamini.

Siamo presenti con i nostri partner di servizio negli Stati Uniti, in Canada, Bulgaria, Egitto, India, Messico, Spagna, Belgio, Algeria e Sudafrica.

## Rifornimento di olio

Nell'ambito delle attività fornite da Tamini, una menzione speciale spetta al rifornimento di olio in loco per sostituire l'olio di qualsiasi trasformatore (sia di Tamini che di qualsiasi altro produttore) con olio di estere naturale.

Grazie ai 100 anni di esperienza di Tamini nell'assistere i propri clienti in tutto il mondo in loco, diamo piena garanzia di un servizio all'avanguardia a tutti i clienti che hanno bisogno di migliorare la capacità ambientale della propria flotta, tra cui, ma non solo, uno studio di fattibilità completo, il rifornimento di olio "verde", la valutazione e il recupero della tenuta delle guarnizioni, la valutazione degli accessori e così via.

## Officina 24 ore su 24, 7 giorni su 7

La disponibilità di un'officina interamente dedicata all'assistenza, con un team di tecnici specializzati, assicura la riduzione dei tempi di intervento per il ripristino della funzionalità dei trasformatori dei clienti.

Ospitata in un'area coperta di 4.000 mq nell'hinterland bresciano - Rodengo Saiano - lo stabilimento è progettato per la riparazione, l'aggiornamento e la manutenzione ordinaria o straordinaria di qualsiasi tipo di trasformatore, anche prodotto da altri costruttori.

Attività eseguite nell'officina, 24 ore su 24, 7 giorni su 7:

- 4.000 m<sup>2</sup> interamente dedicati al Service;
- Impianto per il trattamento termico delle parti attive;
- Area di smontaggio, montaggio e riavvolgimento;
- Area di trattamento dell'olio e riempimento sottovuoto;
- Sala di controllo e collaudo;
- Laboratorio per l'esecuzione di analisi chimico-fisiche e gascromatografiche degli oli (DGA);
- Personale tecnico qualificato.



# Accessori principali



## Isolatori

Di solito gli isolatori per i *trasformatori Green* sono del tipo fluido/aria.

Gli isolatori di alta tensione sono solitamente del tipo a condensatore, con carta impregnata in olio o in resina.

Le guarnizioni utilizzate negli isolatori sono compatibili con il fluido utilizzato (ad es. estere naturale).

## Sistema di raffreddamento

I *trasformatori Green* possono essere progettati per qualsiasi sistema di raffreddamento applicabile in base ai requisiti dell'utente finale. I sistemi di raffreddamento più utilizzati per i trasformatori di potenza sono ONAN e ONAF. Questi sistemi sono realizzati mediante gruppi di radiatori, montati sui lati della cassa del trasformatore oppure in batterie separate, con o senza ventilatori di raffreddamento.

Il raffreddamento può anche essere di tipo OFAF (o ODAF) e OFWF (o ODWF) con scambiatori di calore montati sulla cassa del trasformatore o in batterie separate.

## Commutatori

I *trasformatori Green* possono essere dotati di un commutatore sotto carico o di un commutatore fuori tensione, tipicamente installato sul lato ad alta tensione.

I commutatori sotto carico sono specificatamente progettati per i trasformatori e sono adatti per il funzionamento locale e a distanza e sono dotati di tutti gli accessori e di un armadio di smistamento montato sul lato del trasformatore. Possono avere un dispositivo per il funzionamento in parallelo.

## Accessori principali



## Cassa e vaso di espansione dei liquidi

La cassa è realizzata con lamiere d'acciaio saldate che creano una struttura robusta e irrigidita per sostenere il vuoto totale e la sovrappressione.

Le pareti interne sono verniciate con un rivestimento resistente ai fluidi caldi; la superficie esterna è verniciata secondo la procedura di Garanzia di Qualità di Tamini. Le guarnizioni utilizzate sono compatibili con il fluido utilizzato (ad es. estere naturale).

Nei *trasformatori Green* il conservatore è dotato di sacchetti di gomma per evitare il contatto tra l'estere naturale e l'aria ambientale.

## Varie

I *trasformatori Green* sono solitamente dotati di numerosi accessori:

- Essiccatori d'aria per le sezioni del conservatore;
- Indicatori del livello dell'olio con contatti elettrici per i compartimenti del conservatore;
- Relè Buchholz con contatti di rilascio e allarme;
- Valvole di filtraggio, riempimento e drenaggio olio;
- Termometro dell'olio completo di contatti di rilascio e allarme e, su richiesta, di dispositivo per il monitoraggio a distanza della temperatura;
- Trasformatori di corrente;
- Dispositivi di protezione contro le sovrappressioni con contatto di sgancio;
- Golfari di sollevamento per il nucleo e l'avvolgimento;
- Golfari di sollevamento per il trasformatore completo;
- Armadio di smistamento per segnali e circuiti ausiliari di protezione;
- Terminali di messa a terra;
- Valvola di campionamento dell'olio;
- Sistema di monitoraggio dell'olio;
- Ecc.



## **Tamini Trasformatori S.r.l.**

Sede centrale  
Viale Cadorna, 56/A - 20025 Legnano (Milano) - Italia  
Tel. +39.02.98205.100  
info@tamini.it

## **Tamini Trasformatori India Private Limited**

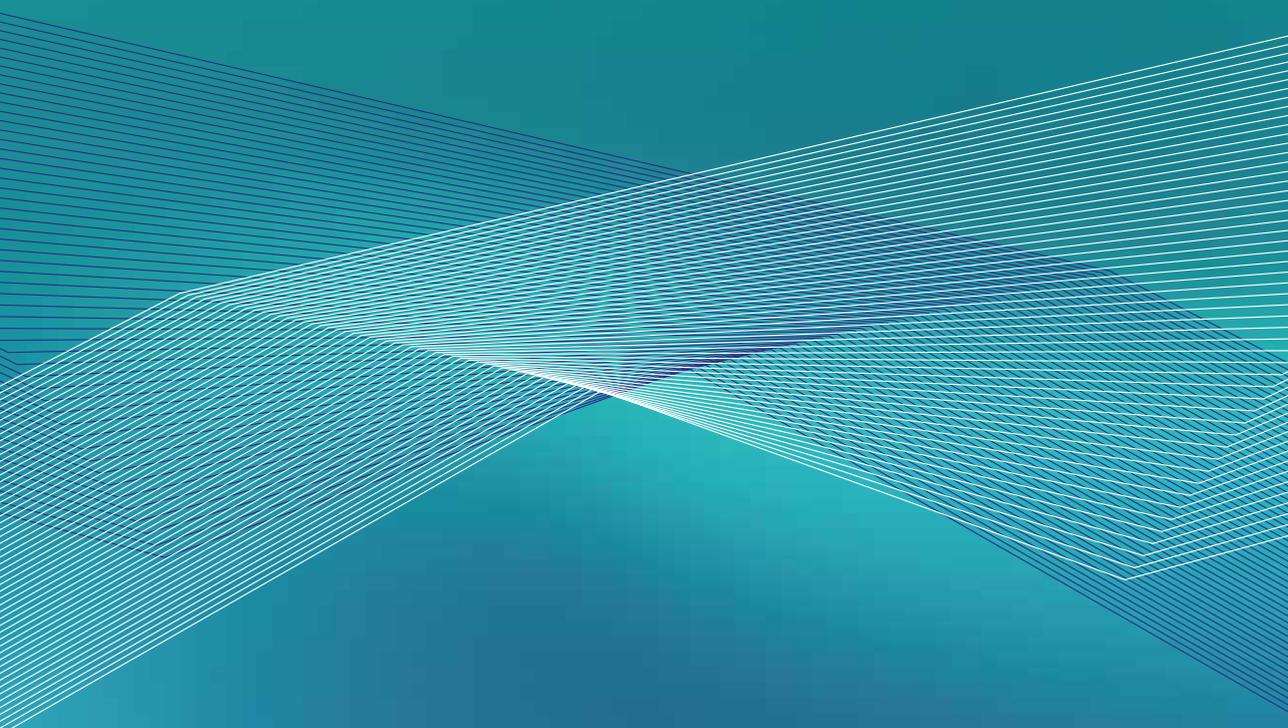
6<sup>th</sup> floor Pentagon P-2  
Magarpatta City, Hadapsar 411013 Pune  
Maharashtra - India  
Tel. +91.775.5950243  
taminiiNDIA@tamini.it

## **Tamini Transformers USA LLC**

Pittsburgh, PA Office  
518 Broad St, Suite 001 - PA 15143 Sewickley  
Stati Uniti  
Tel. +1.412.534.4263  
taminiUSA@tamini.it



[www.tamini.it](http://www.tamini.it)



**TAMINI**  
ENERGY TRANSFORMERS

 **Terna Energy  
Solutions**  
MORE VALUE, TOGETHER.